



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q68512

Naoto MAEDA, et al.

Appln. No.: 10/075,395

Group Art Unit: 2157

Confirmation No.: 7192

Examiner: Barbara N. Burgess

Filed: February 15, 2002

For: MOBILE AGENT TRANSFER SYSTEM, METHOD AND PROGRAM FOR
PORTABLE DEVICES

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.131

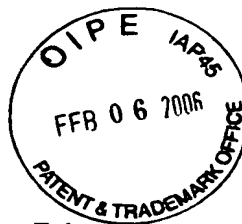
Hon. Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

We, Naoto Maeda and Shin Nakajima, the inventors, declare that we filed the above-identified application on February 15, 2002; and that we conceived of the subject invention before February 14, 2001 as evidenced by the attached (1) Written Report of Service Invention with the Idea Proposal and (2) Application Order (Request for another Japanese law firm to prepare Japanese Application for the invention described in (1)). Further with due diligence the invention was constructively reduced to practice on February 16, 2001 by filing Japanese Patent Application No. JP2001-039884, from which the subject application claims foreign priority.

Due diligence from just before February 14, 2001 to filing of the priority document on February 16, 2001 is evidenced by (3) Draft Japanese Application prepared by a Japanese law firm, dated February 14, 2001, which was finalized and filed on February 16, 2001 as the priority document (JP2001-039884) of the subject application.

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. §1.132



DOCKET NO. Q68512

Therein the invention was conceived prior to February 14, 2001, the 102(e) prior art date of *Lohr* (U.S. Application Pub. No. 2002/0112063) and was diligently reduced to practice from just before February 14, 2001 to February 16, 2001 on which day Japanese Patent Application No. JP2001-039884 was filed, the priority document in the subject case.

We declare further that all statements made herein of our own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Date: Jan 25 2006

Naoto Maeda
Naoto Maeda

Date: Jan 26, 2006

Shin Nakajima
Shin Nakajima



DECLARATION

I, Yukuo NISHIMURA of c/o NISHIMURA INTERNATIONAL PATENT OFFICE, NAKAMURA The First Building, 2-6, Kitaurawa 4-chome, Urawa-ku, Saitama, SAITAMA, Japan, understand both English and Japanese, am the translator of English document attached, and do hereby declare and state that the attached English document contains an accurate translation of Japanese Patent Application No.2001-039884, and that all statements made herein are true to the best of my knowledge.

Declared in Saitama, SAITAMA, Japan

This 20th day of January 2006

A handwritten signature in cursive script, reading "Yukuo Nishimura", written in dark ink. The signature is positioned above a horizontal line.

Yukuo NISHIMURA

業務発明届出・譲渡・意見書

(NEC 単独出願)

[redacted]

【発明者記入欄】

| | | |
|------|-----------|--|
| 仮番号 | 14159222 | 発明の名称 携帯機器向け移動エージェント転送システム、携帯機器向け移動エージェント転送方法および携帯機器向け移動 |
| 整理番号 | 335-09821 | |

| 発 明 者 | | | | | |
|-------|-----------------|-------------------------|------------------------------|---|--------------------------|
| 確認 | 会社コード 社員番号 | 氏名 ローマ字 (外国出願に用いるため) | 電話 地区- 番号 外線ダイヤル イン | Eメールアドレス 外線FAX番号 | 会社名 所属部門名 |
| 1 済 | 0000 1039749 | 前田 直人 maeda naoto | 272-3263 044(856)2259 | maeda@ccm.cl.nec.co.jp 044(856)2229 | 日本電気株式会社 (ネットワーキング研究) |
| 2 済 | 0000 0518649 | 中島 震 nakajima shin | 272-3260 044(856)2259 | nakajima@ccm.cl.nec.co.jp 044(856)2229 | 日本電気株式会社 (ネットワーキング研究) |

| | | |
|-----------------|--|--|
| 届出の形態 | <input type="radio"/> 発明説明書 (実施の形態・図面等) による届出 <input checked="" type="radio"/> 明細書全文による届出 <input type="radio"/> コンカレント | |
| 外国出願 | <input type="radio"/> 希望する <input checked="" type="radio"/> 希望しない | 出願希望国 |
| 国内優先権主張 | <input type="radio"/> 自発的 <input type="radio"/> 知的財産部の要請 <input checked="" type="radio"/> 希望しない | 先の発明の出願番号 先の発明の出願日 年 月 日 (西暦8桁で記入のこと) 先の発明の整理番号 知的財産部要請日 年 月 日 (西暦8桁で記入のこと) |
| 社外発表出荷予定 | <input type="radio"/> 製品発表 <input checked="" type="radio"/> 論文発表 <input type="radio"/> 新聞発表 <input type="radio"/> その他 <input type="radio"/> 社外発表なし | 製品名 学会名 SPA2001 発表予定日 2001年03月21日 (西暦8桁で記入のこと) |
| | <input type="checkbox"/> 製品出荷 | 製品出荷先 出荷予定日 年 月 日 (西暦8桁で記入のこと) |
| 関連発明 (あれば入力) | 出願番号 出願日 年 月 日 (西暦8桁で記入のこと) 整理番号 外国出願してあればその国名 | |
| 発明の種類 | <input checked="" type="radio"/> 通常の発明である。 <input type="radio"/> ビジネス方法 (やり方や仕組み) に関する発明である。 | |

譲 渡

上記の発明について、日本電気株式会社従業員就業規則にもとづいて、特許または実用新案登録を受ける権利を日本電気株式会社に譲渡いたします。

Naoto MAEDA, et al.

Q68512

Filed: February 15, 2002

For: MOBILE AGENT TRANSFER SYSTEM, METHOD
AND PROGRAM FOR PORTABLE DEVICES

EXHIBIT 1

EVIDENCE 1

業務発明届出・譲渡・意見書

(NEC単独出願)

[redacted]

【発明者記入欄】

| | | |
|------|-----------|--|
| 仮番号 | 14159222 | 発明の名称 携帯機器向け移動エージェント転送システム、携帯機器向け移動エージェント転送方法および携帯機器向け移動 |
| 整理番号 | 335-09821 | |

| 発 明 者 | | | | | |
|-------|-----------------|-------------------------|------------------------------|---|--------------------------|
| 確認 | 会社コード 社員番号 | 氏名 ローマ字 (外国出願に用いるため) | 電話 地区- 番号 外線ダイヤル イン | Eメールアドレス 外線FAX番号 | 会社名 所属部門名 |
| 1 済 | 0000 1039749 | 前田 直人 maeda naoto | 272-3263 044(856)2259 | maeda@ccm.cl.nec.co.jp 044(856)2229 | 日本電気株式会社 (ネットワーキング研究) |
| 2 済 | 0000 0518649 | 中島 震 nakajima shin | 272-3260 044(856)2259 | nakajima@ccm.cl.nec.co.jp 044(856)2229 | 日本電気株式会社 (ネットワーキング研究) |

| | | |
|-----------------|--|--|
| 届出の形態 | <input type="radio"/> 発明説明書 (実施の形態・図面等) による届出 <input checked="" type="radio"/> 明細書全文による届出 <input type="radio"/> コンカレント | |
| 外国出願 | <input type="radio"/> 希望する <input checked="" type="radio"/> 希望しない | 出願希望国 |
| 国内優先権主張 | <input type="radio"/> 自発的 <input type="radio"/> 知的財産部の要請 <input checked="" type="radio"/> 希望しない | 先の発明の出願番号 先の発明の出願日 年 月 日 (西暦8桁で記入のこと) 先の発明の整理番号 知的財産部要請日 年 月 日 (西暦8桁で記入のこと) |
| 社外発表出荷予定 | <input type="radio"/> 製品発表 <input checked="" type="radio"/> 論文発表 <input type="radio"/> 新聞発表 <input type="radio"/> その他 <input type="radio"/> 社外発表なし | 製品名 SPA2001 学会名 発表予定日 2001年03月21日 (西暦8桁で記入のこと) |
| | <input type="checkbox"/> 製品出荷 | 製品出荷先 出荷予定日 年 月 日 (西暦8桁で記入のこと) |
| 関連発明 (あれば入力) | 出願番号 出願日 年 月 日 (西暦8桁で記入のこと) 整理番号 外国出願してあればその国名 | |
| 発明の種類 | <input checked="" type="radio"/> 通常の発明である。 <input type="radio"/> ビジネス方法 (やり方や仕組み) に関する発明である。 | |

譲 渡

上記の発明について、日本電気株式会社従業員就業規則にもとづいて、特許または実用新案登録を受ける権利を日本電気株式会社に譲渡いたします。

Filed: February 15, 2002

For: MOBILE AGENT TRANSFER SYSTEM, METHOD
AND PROGRAM FOR PORTABLE DEVICES~~EXHIBIT 2~~
~~EVIDENCE 2~~

[Redacted]

境特許事務所

境 廣巳

様

日 本 電 気 株 式 会 社

知的財産部長 京本 直樹

特許出願のご依頼

拝啓 時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

さて、貴幣間で締結の委任業務契約書第2条に基づき、下記のとおり出願をご手配くださるようお願い申し上げます。

敬具

記

1. 依頼発明

依頼番号 08895-00924

整理番号 33509821

審査請求 保留

出願種別 通常

出願人形態 NEC単独

外国出願 外国出願しない

S指定 なし

出願人 会社名

日本電気株式会社

識別番号

000004237

出願期限 [Redacted]

当部技術担当者 机 昌彦

届出区分 新：出願直前の明細書点検が必要

届出の形態 明細書全文による届出

2. 納品

出願後、一両日中に電子納品でお願いします。

3. その他

① J I S 1 0 出願の場合は出願番号通知書を入手後直ちに
出願番号入力を行ってください。

以下の書類はWWWにてご確認ください。

1. 業務発明届出・譲渡書
2. 発明説明書（または届出明細書）および図面の草案
3. 先行技術文献
4. 明細書作成方針ご連絡メモ

以上

知的財産部

特許技術部

机 昌彦

E-M a i l : tsukue@nppi.cl.nec.co.jp

T E L : 044(856)2052

F A X :

【書類名】 特許願
【整理番号】 33509821
【提出日】 [Redacted]
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 15/16
【発明者】

Naoto MAEDA, et al. Q68512
Filed: February 15, 2002
For: MOBILE AGENT TRANSFER SYSTEM, METHOD
AND PROGRAM FOR PORTABLE DEVICES
EXHIBIT 3
EVIDENCE 3

・【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 前田 直人

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 中島 震

【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】
【識別番号】 100088959
【弁理士】
【氏名又は名称】 境 廣巳

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009715
【納付金額】 21000

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9002136

【書類名】 明細書

【発明の名称】 携帯機器向け移動エージェント転送システム及びその方法並びにプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 携帯機器とサーバとの間で移動エージェントを転送する携帯機器向け移動エージェント転送システムであって、

前記サーバは、前記携帯機器に移動エージェントを転送する際、移動エージェントの実行環境を前記携帯機器上に構築するためのプレースコードを前記携帯機器に転送する構成を有し、

前記携帯機器は、前記サーバから転送されてきたプレースコードに基づいて、自携帯機器上に移動エージェントの実行環境を構築する構成を有することを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送システム。

【請求項2】 請求項1記載の携帯機器向け移動エージェント転送システムにおいて、

前記プレースコードは、前記携帯機器上に、前記サーバから送られてきた情報に基づいて移動エージェントを再構築するエージェント展開部と、該エージェント展開部で再構築された移動エージェントが動作する携帯側計算処理部と、該携帯側計算処理部での動作を終了した移動エージェントを前記サーバへ送信するエージェント送信部とを構築するためのコードであり、

前記携帯機器は、前記サーバから送られてきたプレースコードに基づいて、自携帯機器上に、エージェント展

開部と携帯側計算処理部とエージェント送信部とを構築するプログラム制御部を備えたことを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送システム。

【請求項 3】 携帯機器とサーバとの間の移動エージェントの転送を可能にする携帯機器向け移動エージェント転送システムであって、

前記携帯機器と前記サーバとを接続する情報転送装置を備え、且つ、

前記サーバが、

移動エージェントを動作させるサーバ側計算処理部と、

移動エージェントの内部状態およびプログラムコードと、前記携帯機器上にエージェント展開部、携帯側計算処理部およびエージェント送信部を構築するためのプレースコードとを前記携帯機器へ転送するエージェント転送部と、

前記携帯機器から転送されてきた移動エージェントを復元し、再び前記サーバ側計算処理部で動作を開始できる状態にするエージェント受信部とを備え、

携帯機器が、

前記サーバから送られてきた移動エージェントの内部状態およびプログラムコードと、プレースコードとを取得するプログラム取得部と、

該プログラム取得部が取得したプレースコードに基づいて、自携帯機器上に、エージェント展開部、携帯側計算処理部およびエージェント送信部を構築するプログラム制御部とを備え、

前記エージェント展開部が、前記サーバから送られてきた移動エージェントの内部状態およびプログラムコードに基づいて移動エージェントを再構築する構成を有し、

前記携帯側計算処理部が、前記エージェント展開部で再構築された移動エージェントを動作させる構成を有し、

前記エージェント送信部が、前記携帯側計算処理部での動作を終えた移動エージェントを前記サーバへ送信する構成を有することを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送システム。

【請求項 4】 請求項 3 記載の携帯機器向け移動エージェント転送システムにおいて、

前記サーバが、前記携帯機器に移動するために待機中の移動エージェントを示す待機リストを前記携帯機器へ送信する待機リスト生成部を備え、

前記携帯機器が、前記サーバから送られてきた待機リストを提示すると共に、提示した待機リストによって示される移動エージェントの内の、選択された移動エージェントを前記プログラム取得部に通知する待機リスト表示部を備え、

前記プログラム取得部が、前記待機リスト表示部から通知された移動エージェントの取得を前記サーバに対して要求する構成を有することを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送システム。

【請求項 5】 請求項 3 記載の携帯機器向け移動エージェント転送システムにおいて、

前記サーバが、

障害などの理由により、前記携帯機器のエージェント送信部から前記エージェント受信部に、同じ内容の移動エージェントを転送するためのメッセージが複数届いたときに、最初の一つのメッセージ以外を無視するために必要となる移動番号を生成／管理する移動番号管理部を備えたことを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送システム。

【請求項 6】 請求項 3 記載の携帯機器向け移動エージェント転送システムにおいて、

前記エージェント転送部は、

前記携帯機器に移動するために待機中の移動エージェントの識別子およびプログラムコードの場所を管理するエージェント待機部と、

前記プログラム取得部から或る移動エージェントに対するプログラム記述ファイルが要求された場合、プログラムアーカイブ生成部に対してアーカイブの生成を要求すると共に、前記プログラムアーカイブ生成部が生成したアーカイブの場所を含むプログラム記述ファイルを前記プログラム取得部へ返すプログラム記述ファイル生成部と、

該プログラム記述ファイル生成部からの要求に応じて、移動エージェントのプログラムコードと、前記或る移動エージェントの内部状態と、プレースコードとを含んだアーカイブを生成し、前記プログラム取得部からの要求に応じて、前記アーカイブを返送するプログラムアーカイブ生成部とを含むことを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送システム。

【請求項 7】 携帯機器とサーバとの間で移動エージェントを転送する携帯機器向け移動エージェント転送

方法であって、

前記サーバは、前記携帯機器に移動エージェントを転送する際、移動エージェントの実行環境を前記携帯機器上に構築するためのプレースコードを前記携帯機器に転送し、

前記携帯機器は、前記サーバから転送されてきたプレースコードに基づいて、自携帯機器上に移動エージェントの実行環境を構築することを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載の携帯機器向け移動エージェント転送方法において、

前記プレースコードは、前記携帯機器上に、前記サーバから送られてきた情報に基づいて移動エージェントを再構築するエージェント展開部と、該エージェント展開部で再構築された移動エージェントが動作する携帯側計算処理部と、該携帯側計算処理部での動作を終了した移動エージェントを前記サーバへ送信するエージェント送信部とを構築するためのコードであり、

前記携帯機器は、前記サーバから送られてきたプレースコードに基づいて、自携帯機器上に、エージェント展開部と携帯側計算処理部とエージェント送信部とを構築することを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送方法。

【請求項 9】 携帯機器とサーバとの間の移動エージェントの転送を可能にする携帯機器向け移動エージェント転送方法であって、

前記サーバが、移動エージェントの内部状態およびプログラムコードと、前記携帯機器上にエージェント展開部、携帯側計算処理部およびエージェント送信部を構築するためのプレースコードとを前記携帯機器へ転送し、

前記携帯機器が、前記サーバから送られてきたプレースコードに基づいて、自携帯機器上に、エージェント展開部、携帯側計算処理部及びエージェント送信部を構築し、

前記エージェント展開部が、前記サーバから送られてきた移動エージェントの内部状態およびプログラムコードに基づいて移動エージェントを再構築し、

前記携帯側計算処理部が、前記エージェント展開部で再構築された移動エージェントを実行し、

前記エージェント送信部が、前記携帯側計算処理部での動作を終えた移動エージェントを前記サーバへ送信することを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送方法。

【請求項 10】 請求項 9 記載の携帯機器向け移動エージェント転送方法において、

前記サーバが、前記携帯機器に移動するために待機中の移動エージェントを示す待機リストを前記携帯機器へ送信し、

前記携帯機器が、前記サーバから送られてきた待機リストを提示すると共に、提示した待機リストによって示される移動エージェントの内の、選択された移動エージェントを前記サーバに対して要求することを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送方法。

【請求項 11】 請求項 9 記載の携帯機器向け移動エージェント転送方法において、

前記サーバは、障害などの理由により、前記携帯機器から、同じ内容の移動エージェントを転送するためのメッセージが複数届いたときに、最初の一つのメッセージ以外を無視するために必要となる移動番号を生成／管理することを特徴とする携帯機器向け移動エージェント転送方法。

【請求項 12】 携帯機器用コンピュータとサーバ用コンピュータとの間で移動エージェントを転送する携帯機器向け移動エージェント転送システムを実現するためのプログラムであって、

前記サーバ用コンピュータに、前記携帯機器用コンピュータに移動エージェントを転送する際、移動エージェントの実行環境を前記携帯機器用コンピュータ上に構築するためのプレースコードを前記携帯機器用コンピュータに転送する処理を行わせ、

前記携帯機器用コンピュータに、前記サーバ用コンピュータから転送されてきたプレースコードに基づいて、自携帯機器用コンピュータ上に移動エージェントの実行環境を構築する処理を行わせるためのプログラム。

【請求項 13】 携帯機器用コンピュータとサーバ用コンピュータとの間の移動エージェントの転送を可能にする携帯機器用コンピュータ向け移動エージェント転送システムを実現するためのプログラムであって、

前記サーバ用コンピュータを、

移動エージェントを動作させるサーバ用コンピュータ側計算処理部、

移動エージェントの内部状態およびプログラムコードと、前記携帯機器用コンピュータ上に、前記サーバ用コンピュータから送られてきた移動エージェントの内部状態およびプログラムコードに基づいて移動エージェントを再構築するエージェント展開部、該エージェント展開部で再構築された移動エージェントを動作させる携帯側計算処理部および該携帯側計算処理部での動作を終えた移動エージェントを前記サーバ用コンピュータへ送信するエージェント送信部を構築するためのプレースコードとを前記携帯機器用コンピュータへ転送するエージェント転送部、

前記携帯機器用コンピュータから転送されてきた移動エージェントを復元し、再び前記サーバ用コンピュータ側計算処理部で動作を開始できる状態にするエージェント受信部として機能させ、

携帯機器用コンピュータを、

前記サーバ用コンピュータから送られてきた移動エージェントの内部状態およびプログラムコードと、プレースコードとを取得するプログラム取得部、

該プログラム取得部が取得したプレースコードに基づいて、自携帯機器用コンピュータ上に、エージェント展開部、携帯側計算処理部およびエージェント送信部を構築するプログラム制御部として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は携帯機器向けプログラム転送技術に関し、特に、携帯機器とサーバとの間で、移動エージェントの転送を可能にする携帯機器向け移動エージェント転送技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の携帯機器向けプログラム転送システムの一例が、2000年9月、サン・マイクロシステムズ発行、モバイル・インフォメーション・デバイス・プロファイル（ジェイ・エス・アールー37）（Sun Microsystems 発行、Mobile Information Device Profile(JSR-37)）に記載されている。この種の携帯機器向けプログラム転送システムは、Web サーバのような情報転送装置から携帯機器に実行コードを転送し、携帯機器上で実行させるシステムである。

【0003】

図24に示すように、この従来の携帯機器向けプログラム転送システムは、プログラム取得部51及びプログラム制御部52を有する携帯機器5と、情報転送装置6とから構成されている。情報転送装置6は、携帯機器5上で動作するプログラムの実行コードや画像などのプログラムが利用するリソースを含んだアーカイブと、プログラムを開発販売するベンダ名や、プログラムのサイズ等の様々なプログラム属性が記入されたプログラム記述ファイルを持つ。

【0004】

このような構成を有する従来の携帯機器向けプログラム転送システムは、次のように動作する。図25を用いて説明を行なう。

【0005】

まず、プログラム取得部51は、情報転送装置6に特定のプログラム記述ファイルを示すユニフォーム・リソース・ロケータ(Uniform Resource Locator; URL)の様な識別子を送り、その識別子が示すプログラム記述ファイルを情報転送装置6に要求する（ステップS10）。情報転送装置6は、識別子で指定されたプログラム記述ファイルをプログラム取得部51に転送する（ステップS11）。プログラム記述ファイルの中には実行コードやリソースを含んだアーカイブの場所を示す識別子が入っている。

【0006】

そこで次に、プログラム取得部51は、取得したプログラム記述ファイルに記されたアーカイブの場所を示す識別子を情報転送装置6に転送し、その識別子が示すアーカイブを転送するように情報転送装置6に要求する（ステップS12）。情報転送装置6は識別子で指定されたアーカイブをプログラム取得部51に転送する（ステップS13）。プログラム制御部52はプログラム取得部51が取得したプログラム（実行コード）を実行、管理する。プログラム制御部52は携帯機器5のユーザの操作に応じてプログラムの起動、終了、一時停止、再開を行なう。

【0007】

一方、従来の移動エージェントの一例が、1998年、アジソン・ウェスレイ発行のプログラミング・アンド・デプロイニング・ジャバ・モバイル・エージェント・ウィズ・アグレッツ（Addison-Wesley発行、Programming and Deploying Java Mobile Agents with Aglets）に記載されている。移動エージェントとはネットワークで接続されたプレースの間を移動して、移動先のプレース上で計算処理等を行なうものである。従来の移動エージェントは、移動先に、移動エージェントを受け入れ、移動エージェントが動作するための環境を提供するプレースを必要とする。図26は移動エージェントのデータ構造を示す図である。図26に示すように、移動エージェントは、システム全体の中で移動エージェントを一意に定める識別子と、移動エージェントの計算処理等の途中結果を保存する内部状態、移動エージェントが動作するために必要なプログラムコードから構成される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の技術では、移動エージェントを携帯機器に移動させて動作させることは出来ない。なぜならば、第一に、従来の移動エージェントは、移動先にプレースが存在することを前提とするが、携帯電話機等の携帯機器はプレースを持たないためである。第二に、従来の携帯機器向けプログラム転送システムは、プログラムコードの転送しか考慮されておらず、従って、移動エージェントの識別子や、内部状態を携帯機器に転送できないためである。

【0009】

そこで、本発明の目的は、携帯機器とサーバとの間で、移動エージェントを転送できるようにすることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の携帯機器向け移動エージェント転送システムは、上記目的を達成するため、

携帯機器とサーバとの間で移動エージェントを転送する携帯機器向け移動エージェント転送システムであって、

前記サーバは、前記携帯機器に移動エージェントを転送する際、移動エージェントの実行環境を前記携帯機器上に構築するためのプレースコードを前記携帯機器に転送する構成を有し、

前記携帯機器は、前記サーバから転送されてきたプレースコードに基づいて、自携帯機器上に移動エージェントの実行環境を構築する。

【0011】

この構成によれば、サーバから携帯機器へ送ったプレースコードにより、携帯機器上に移動エージェントの実行環境が構築されるので、サーバと携帯機器との間で移動エージェントを転送することが可能になる。

【0012】

より具体的には、本発明の携帯機器向け移動エージェント転送システムは、

携帯機器とサーバとの間の移動エージェントの転送を可能にする携帯機器向け移動エージェント転送システムであって、

前記携帯機器と前記サーバとを接続する情報転送装置を備え、且つ、

前記サーバが、

移動エージェントを動作させるサーバ側計算処理部と、

移動エージェントの内部状態およびプログラムコードと、前記携帯機器上にエージェント展開部、携帯側計算処理部およびエージェント送信部を構築するためのプレースコードとを前記携帯機器へ転送するエージェント転送部と、

前記携帯機器から転送されてきた移動エージェントを復元し、再び前記サーバ側計算処理部で動作を開始できる状態にするエージェント受信部とを備え、

携帯機器が、

前記サーバから送られてきた移動エージェントの内部状態およびプログラムコードと、プレースコードとを取得するプログラム取得部と、

該プログラム取得部が取得したプレースコードに基づいて、自携帯機器上に、エージェント展開部、携帯側計算処理部およびエージェント送信部を構築するプログラム制御部とを備え、

前記エージェント展開部が、前記サーバから送られてきた移動エージェントの内部状態およびプログラムコードに基づいて移動エージェントを再構築する構成を有し、

前記携帯側計算処理部が、前記エージェント展開部で再構築された移動エージェントを動作させる構成を有し、

前記エージェント送信部が、前記携帯側計算処理部での動作を終えた移動エージェントを前記サーバへ送信する構成を有する。

【0013】

また、本発明の携帯機器向け移動エージェント転送システムは、携帯機器のユーザ等が、自携帯機器へ移動するために待機中になっている移動エージェントを確認できるようにするため、

前記サーバが、前記携帯機器に移動するために待機中の移動エージェントを示す待機リストを前記携帯機器へ送信する待機リスト生成部を備え、

前記携帯機器が、前記サーバから送られてきた待機リストを提示すると共に、提示した待機リストによって示される移動エージェントの内の、選択された移動エージェントを前記プログラム取得部に通知する待機リスト表示部を備え、

前記プログラム取得部が、前記待機リスト表示部から通知された移動エージェントの取得を前記サーバに対して要求する構成を有する。

【0014】

この構成によれば、サーバから携帯機器に対して、携帯機器に移動するために待機中になっている移動エージェントを示す待機リストを送信するようにしているので、携帯機器のユーザ等は、自携帯機器に移動するために待機中になっている移動エージェントを確認することが可能になる。

【0015】

更に、本発明の携帯機器向け移動エージェント転送システムは、ネットワーク障害等により、複数の同一移動エージェントがサーバ上で動作してしまうという事態の発生を防ぐため、

障害などの理由により、前記エージェント送信部から前記エージェント受信部に同じ内容の、移動エージェントを転送するためのメッセージが複数届いたときに、最初の一つのメッセージ以外を無視するために必要となる移動番号を生成／管理する移動番号管理部を備えている。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

図1は本発明に係る携帯機器向け移動エージェント転送システムの第一の実施の形態の構成例を示すブロック図である。全体の構成は、プログラムを動作させることのできる携帯電話などの携帯機器1-1～1-nと、移動エージェントを携帯機器1-1～1-nに転送するサーバ3と、サーバ3と携帯機器1-1～1-nをネットワークを通して接続するWebサーバ等の情報転送装置2からなる。

【0018】

携帯機器1-1は、プログラム取得部11、プログラム制御部12、エージェント展開部13、携帯側計算処理部14、エージェント送信部15及び記録媒体K1を備えている。尚、他の携帯機器1-2～1-nも携帯機器1-1と同様の構成を有する。

【0019】

プログラム取得部11は、情報転送装置2を通して、サーバ3内のエージェント転送部32からプログラム記述ファイルと、アーカイブとを取得する。

【0020】

プログラム制御部12は、プログラム取得部11が取得したアーカイブに含まれるプログラムコード、プレースコードを実行、管理する。プレースコードを実行することにより、携帯機器1-1上には、エージェント展開部13、携帯側計算処理部14及びエージェント送信部15が実現される。

【0021】

エージェント展開部13は、プログラム記述ファイル及びアーカイブ内にある情報を元に移動エージェントを再構築し、移動エージェントが携帯側計算処理部14で実行を開始できるようにする。

【0022】

携帯側計算処理部14は、移動エージェントが処理実行するための環境を提供する。

【0023】

エージェント送信部15は、携帯側計算処理部14での動作を終了した移動エージェントを、情報転送装置2を通して、サーバ3内のエージェント受信部34に転送する。

【0024】

記録媒体K1は、ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であり、携帯機器1-1を携帯機器向け移動エージェント転送システムの一部として機能させるためのプログラムが記録されている。このプログラムは、携帯機器1-1のCPU（図示せず）によって読み取られ、その動作を制御することで、携帯機器1-1上にプログ

ラム取得部 11、プログラム制御部 12 を実現する。

【0025】

サーバ 3 は、エージェント転送部 32、エージェント受信部 34、サーバ側計算処理部 35 及び記録媒体 K3 を備えている。

【0026】

サーバ側計算処理部 35 は、移動エージェントが処理実行を行なうための実行環境を提供する。

【0027】

エージェント転送部 32 は、サーバ側計算処理部 35 での動作を終了し、携帯機器へ移動するために待機中の移動エージェントを、携帯機器 1-1 ~ 1-n の内の、上記移動エージェントが指定した携帯機器へ転送する。また、エージェント転送部 32 は、携帯機器 1-1 ~ 1-n 内のプログラム取得部 11 からプログラム記述ファイル及びアーカイブを要求されたら、情報転送装置 2 を用いて、要求されたプログラム記述ファイル、アーカイブを要求元のプログラム取得部 11 に転送する。

【0028】

エージェント受信部 34 は、情報転送装置 2 を通して、携帯機器 1-1 ~ 1-n 内のエージェント送信部 15 から送られてきた、移動エージェントの識別子、内部状態を含むメッセージを受け付ける。受け付けたメッセージから移動エージェントを復元し、再びサーバ側計算処理部 35 で動作を開始できる状態にする。

【0029】

記録媒体 K3 は、ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であり、コンピュータからなるサーバ 3 を携帯機器向け移動エージェント転送システムの一部として機能させるためのプログラムが記録されている。このプログラムは、サーバ 3 により読み取られ、その動作を制御することで、サーバ 3 上にエージェント転送部 32、エージェント受信部 34、サーバ側計算処理部 35 を実現する。

【0030】

エージェント転送部 32 について更に詳細に構成を説明する。図 2 は、エージェント転送部 32 の構成例を示すブロック図である。エージェント転送部 32 は、複数の要素から構成することができ、プログラム記述ファイル生成部 321 と、プログラムアーカイブ生成部 322 と、エージェント待機部 323 とからなる。

【0031】

エージェント待機部 323 は、サーバ側計算処理部 35 で動作している移動エージェントが携帯機器への移動処理を開始してから携帯機器に転送される迄の間（移動エージェントが待機中の間）、上記移動エージェントの情報を管理する。エージェント待機部 323 が管理する待機中の移動エージェントの情報は、プログラム記述ファイル生成部 321 とプログラムアーカイブ生成部 322 とによって利用される。

【0032】

プログラム記述ファイル生成部 321 は、携帯機器 1-1 ~ 1-n 内のプログラム取得部 11 からプログラム記述ファイルを要求されると、プログラム記述ファイルを生成し、要求元に返す。プログラム記述ファイルを生成する際に、プログラム記述ファイル生成部 321 は、エージェント待機部 323 から移動エージェントの情報を取得する。また、プログラム記述ファイル生成部 321 は、プログラムアーカイブ生成部 322 に対してアーカイブの生成要求を出し、プログラムアーカイブ生成部 322 から上記生成要求に回答して生成したアーカイブの場所の情報を取得する。

【0033】

プログラムアーカイブ生成部 322 は、プログラム記述ファイル生成部 321 からアーカイブの生成要求がくると、エージェント待機部 323 からアーカイブの生成に必要な移動エージェントの情報を取得して、アーカイブを生成した後、生成したアーカイブの場所をプログラム記述ファイル生成部 321 に返す。また、携帯機器 1-1 ~ 1-n 内のプログラム取得部 11 からアーカイブの取得要求が来たら、要求元にアーカイブを返す。

【0034】

次に、図 3 ~ 図 6 のフローチャートと、図 7 ~ 図 12 のデータ構造を参照して第一の実施の形態の全体の動作について詳細に説明する。

【0035】

図 3 は、携帯機器 1-j ($1 \leq j \leq n$) がサーバ 3 からプログラム記述ファイルとアーカイブを取得し、携帯機器 1-j 上で移動エージェントを動作させた後、再びサーバ 3 へ移動エージェントを転送するまでの処理を説明するフローチャートである。図 4 は、サーバ 3 側でプログラム記述ファイルを生成し送り返すまでの処理の流れを説明するフローチャートである。図 5 は、サーバ 3 側でアーカイブを生成し送り返すまでの処理の流れを説明するフローチャートである。図 6 は、携帯機器 1-j から送信された移動エージェントをサーバ 3 側で受信する処理の流れを説明するフローチャートである。

【0036】

図7は、移動エージェントをサーバ3から携帯機器1-jに転送する際に、エージェント転送部32から携帯機器1-j内のプログラム取得部11へ転送することが必要になる情報を示したものであり、上記移動エージェントの識別子、内部状態、プログラムコードと、プレースコードを含む。これらの情報を、転送情報400と呼ぶことにする。プレースコードは、移動エージェントを動作させるために必要な機能を持った、エージェント展開部13、携帯側計算処理部14、エージェント送信部15を実行させるための実行コードである。尚、本実施の形態においては、転送情報400中の、移動エージェントの内部状態、プログラムコード及びプレースコードは、アーカイブにより転送し、識別子は、プログラム記述ファイルにより転送するものとする。

【0037】

図8は、プログラムアーカイブ生成部322により生成されるアーカイブ410の一例を示すデータ構造図である。図9は、プログラム記述ファイル生成部321により生成されるプログラム記述ファイル420の一例を示すデータ構造図である。図10は、移動エージェントを携帯機器1-jからサーバ3へ転送するために、エージェント送信部15からエージェント受信部34に送るメッセージ450の一例を示すデータ構造図である。図11と図12は、エージェント待機部323を特徴付けるデータ構造の一例を示す図である。

【0038】

まず、携帯機器1-j内のプログラム取得部11に、携帯機器1-jを利用するユーザか、或いは組み込まれた他のシステムから、移動エージェントを表す識別子と、情報転送装置2の場所と、情報転送装置2が解釈するサーバ3の場所とが与えられる(図3、ステップA10)。情報転送装置2の場所やサーバ3の場所は、具体的には、たとえば、ユニフォーム・リソース・ロケータ (Uniform Resource Locator: URL)でも良い。

【0039】

プログラム取得部11は、指定された移動エージェントの識別子を含んだプログラム記述ファイル要求メッセージを生成し、エージェント転送部32内のプログラム記述ファイル生成部321に転送する(ステップA20)。尚、エージェント転送部32がメッセージの送信元を判別する手段を持たない場合、プログラム取得部11は、上記メッセージに送信元である携帯機器1-jを表す携帯機器識別子を含める。また、本実施の形態では、プログラム記述ファイル要求メッセージに、移動エージェントの識別子を含ませるようにしたが、その代わりに移動エージェントの識別子を取得するための連想表の鍵を含ませるようにしても良い。この場合には、エージェント転送部32内に、鍵と移動エージェントの識別子との対応関係を示す連想表を登録しておくことが必要になる。

【0040】

プログラム記述ファイル生成部321は、携帯機器1-jからのプログラム記述ファイル要求メッセージを受け付けると、エージェント待機部323を参照し、上記メッセージ中の識別子によって特定される移動エージェントが待機中であるか否かを確認する(図4、ステップC10、C20)。

【0041】

ステップC20の処理を詳しく説明すると、次のようになる。エージェント待機部323は、携帯機器1-1～1-nに移動するために待機している移動エージェントの情報を管理している。エージェント待機部323が管理している待機中の移動エージェントの情報は、具体的には、例えば、図11に示すように、携帯機器識別子を鍵として移動エージェントを示す識別子のリストを値にする第1の連想表430と、図12に示すように、移動エージェントの識別子を鍵として、移動エージェントのプログラムコードの場所と内部状態との組を値とする第2の連想表440の2つの連想表である。これらの連想表430、440は、サーバ側計算処理部35で動作する移動エージェントが携帯機器への移動処理を行なう時に更新される。より具体的には、或る移動エージェントが待機中になった時、その移動エージェントの識別子を移動先の携帯機器識別子に対応付けて第1の連想表430に登録すると共に、上記移動エージェントの識別子、内部状態、プログラムコードの場所を第2の連想表440に登録する。また、移動エージェントが、携帯機器に転送された時、上記移動エージェントに関する情報を、第1、第2の連想表から削除する。

【0042】

エージェント待機部323が管理している情報が、図11、図12に示すものである場合、プログラム記述ファイル生成部321は、プログラム記述ファイル要求メッセージの転送元の携帯機器1-jの携帯機器識別子を用いて第1の連想表430を検索し、上記携帯機器識別子に対応して登録されている移動エージェントの識別子のリストを取得する。そして、そのリストに上記プログラム記述ファイル要求メッセージに示された識別子が含まれているかどうかの検査をすることで、指定された識別子の移動エージェントが待機中であるかどうかを確認する。以上が、ステップC20の処理である。

【0043】

そして、識別子が含まれていない場合(ステップC20がNO)は、指定された識別子で示される移動エージェントは待機中ではないため、プログラム記述ファイル生成部321は、携帯機器1-j内のプログラム取得部11にエラーを返す(ステップC60)。これに対して、含まれていた場合(ステップC20がYES)は、指定された識別子を持つ移動エージェントを転送するためにステップC30の処理に進む。

【0044】

ステップC30では、まず、プログラム記述ファイル生成部321が、プログラムアーカイブ生成部322に対してアーカイブの生成要求を出す。この生成要求は、上記プログラム記述ファイル要求メッセージに示された移動エージェントの識別子を含む。これにより、プログラムアーカイブ生成部322は、上記識別子を用いて、エージェント待機部323内の第2の連想表440から移動エージェントのプログラムコードの場所及び内部状態を取得し、更にプログラムコードの場所に基づいてプログラムコードを取得する。その後、プログラムアーカイブ生成部322は、取得した移動エージェントのプログラムコード及び内部状態に加え、自身が内部に保持している、全ての移動エージェントに共通のプレースコードを含んだアーカイブを生成する。以上がステップC30で行う処理である。図8にプログラムアーカイブ生成部322が生成するアーカイブ410のデータ構造の一例を示す。尚、アーカイブにはコードを実行するために必要な実行情報を含めてもよい。例えば、コードが複数の実行ファイル又はクラスから構成されている場合、最初に実行すべきファイル又はクラスの名前をアーカイブに入れておく。また、プログラムが利用する画像等のリソースを含めるようにしても良い。

【0045】

次のステップC40では、まず、プログラムアーカイブ生成部322が、プログラム記述ファイル生成部321に対してアーカイブを生成した場所を返す。具体的には、例えば、アーカイブをファイルシステム等に保存しておき、アーカイブの場所を表現するために、ディレクトリを含むファイル名、もしくは、ユニフォーム・リソース・ロケータなどを用いても良い。プログラム記述ファイル生成部321は、プログラムアーカイブ生成部322からアーカイブの場所が返却されると、返却されたアーカイブの場所を含んだ、例えば、図9に示すようなプログラム記述ファイル420を生成する。以上がステップC40で行う処理である。

【0046】

図9に示したプログラム記述ファイル420は、アーカイブの場所以外に、携帯機器1-jに転送する移動エージェントの識別子と、転送先の携帯機器1-jの携帯機器識別子と、プログラム関連情報とを含んでいる。

【0047】

ここで、移動エージェントの識別子は、エージェント展開部13が、プログラム取得部11、もしくは、プログラム制御部12から移動エージェントの識別子（プログラム取得部11がサーバ3へ転送したプログラム記述ファイル要求メッセージに含まれている移動エージェントの識別子）を取得する方法が提供されていない場合に必要になるものであり、もし、そのような方法が提供されているのであれば、不要にすることができる。尚、プログラム取得部11が送出するプログラム記述ファイル要求メッセージに、移動エージェントの識別子を含ませることができる場合は、それをそのままプログラム記述ファイル420中の移動エージェントの識別子とすることができるが、プログラム記述ファイル要求メッセージに、連想表の鍵を含ませるようにした場合は、上記鍵に対応する連想表中の値（移動エージェントの識別子）をプログラム記述ファイル420中の識別子とする。

【0048】

また、携帯機器識別子は、エージェント受信部34がメッセージの送信元を判別できず、かつ、エージェント展開部13が自身が動作している携帯機器1-jを示す携帯機器識別子を携帯機器1-jから取得する方法が提供されていない場合に必要になるものであり、もし、そのような方法が提供されているのであれば、不要にすることができる。

【0049】

プログラム関連情報は、携帯機器1-j上でプログラムを動作させるために必要となる情報である。具体的には、例えば、文献、2000年9月、モバイル・インフォメーション・デバイス・プロファイル（ジェイ・エス・アールー37）（Mobile Information Device Profile(JSR-37)）では、アーカイブの名前、アーカイブのバージョン、アーカイブを作成したベンダ名、アーカイブの場所を示すユニフォーム・リソース・ロケータ、アーカイブのサイズをアプリケーション記述ファイルに含めなければならないと指定されている。これらの情報はプログラム取得部11によって解釈される。

【0050】

また、図9の例には示していないが、エージェント展開部13が、プログラム取得部11、もしくは、プログラム制御部12から情報転送装置2の場所と、情報転送装置2が解釈するサーバ3の場所を取得する方法が提供されない場合、プログラム記述ファイルに情報転送装置2の場所と、情報転送装置2が解釈するサーバ3の場所も含めることが必要になる。

【0051】

プログラム記述ファイル生成部321は、図9に示すようなプログラム記述ファイルを生成すると（ステップC40）、それを携帯機器1-j内のプログラム取得部11に返却する（ステップC50）。

【0052】

携帯機器1-j内のプログラム取得部11は、プログラム記述ファイル生成部321からの戻り値をチェックする（図3、ステップA30）。戻り値がエラーの場合、処理に失敗したわけであり、例えば、携帯機器1の画面（図示せず）に障害が発生した旨を表示し処理を終える（ステップA70）。プログラム記述ファイルの取得に成功した場合、次のステップA40の処理に進む。

【0053】

ステップA40では、プログラム取得部11は、ステップA30において取得したプログラム記述ファイル420に記述された中身を解析し、プログラムアーカイブ生成部322にアーカイブを要求する、アーカイブ要求メッセージを送信する。このアーカイブ要求メッセージには、プログラム記述ファイル420に示されるアーカイブの場所を含める。

【0054】

プログラムアーカイブ生成部322は、アーカイブの場所を含んだアーカイブ要求メッセージを受け付けると、指定されたアーカイブの場所にアーカイブがあるか検査する(図5、ステップD10、D20)。本実施の形態の正常な処理の流れで進めば、ステップC30において既にアーカイブ410は指定の場所に生成されているが、存在しなかった場合エラーを返す(ステップD40)。指定のアーカイブ410が存在すれば、プログラムアーカイブ生成部322は、それをプログラム取得部11に転送する(ステップD30)。

【0055】

プログラム取得部11は、プログラムアーカイブ生成部322からの戻り値をチェックする(図3、ステップA50)。戻り値がエラーの場合、処理に失敗したわけであり、例えば携帯機器1-jの画面に障害が発生した旨表示し処理を終える(A70)。アーカイブ410の取得に成功した場合、次のステップA60の処理に進む。

【0056】

ステップA60では、プログラム制御部12が、プログラム取得部11が取得したプログラム記述ファイル420とアーカイブ410とを利用して、アーカイブ410に含まれたプレスコードを実行する。これにより、アーカイブ410やプログラム記述ファイル420に含まれる移動エージェント本体を受け入れ、動作環境を提供するプレスの機能が、まず携帯機器1-j上で動作する。より具体的には、携帯機器1-j上にエージェント展開部13、携帯側計算処理部14、エージェント送信部15が実現される。

【0057】

次に、エージェント展開部13に制御が移る。エージェント展開部13は、アーカイブ410から移動エージェントの内部状態およびプレスコードを取得する(ステップA80)。エージェント展開部13は、この2つを用いて、携帯側計算処理部14上に移動エージェントを再構築する(ステップA90)。移動エージェントは、携帯機器1-jの携帯側計算処理部14上で処理を行なう(ステップA100)。

【0058】

移動エージェントが処理を終えると、エージェント送信部15は、移動エージェントを移動元であるサーバ3に移動させるために、エージェント受信部34にメッセージ450を送る(ステップA110)。図10にメッセージ450のデータ構造の一例を示す。メッセージ450は、移動エージェントの識別子および内部状態から構成される。エージェント送信部15は、エージェント展開部13から、携帯側計算処理部14上で動作する移動エージェントの識別子を取得すると共に、移動エージェントからその内部状態を取得し、上記メッセージ450を作成する。

【0059】

エージェント受信部34は、メッセージ450を受け付ける(図6、ステップF10)。図10のメッセージ450に含まれる識別子、内部状態より移動エージェントを復元し、再びサーバ側計算処理部35で動作を開始できる状態にする(ステップF20)。

【0060】

以上、一つの実施の形態を挙げた。本実施の形態では、サーバ3から携帯機器1-1~1-nへ移動エージェントを転送するために、アーカイブに移動エージェントのコードと内部状態、プログラム記述ファイルにアーカイブの場所、識別子、携帯機器識別子等の情報を格納した。移動エージェントのコードとアーカイブの場所を除く他の情報、例えば識別子、携帯機器識別子等は、アーカイブもしくはエージェント記述ファイルのどちらに含めてもよい。ただし、内部状態は、プログラム記述ファイルに設定される他の情報と比較してサイズが大きい。従って、内部状態はアーカイブに含めた方がよい。

【0061】

次に、本発明の第二の実施の形態について詳細に説明する。図13は、本発明に係る携帯機器向け移動エージェント転送システムの第二の実施の形態の構成例を示すブロック図である。本実施の形態は、携帯機器1-1~1-nの代わりに携帯機器1-1a~1-naを備えている点、及びサーバ3の代わりにサーバ3aを備えている点が図1に示した第一の実施の形態と相違している。

【0062】

携帯機器1-1aは、待機リスト表示部16が追加されている点、プログラム取得部11の代わりにプログラム取得部11aを備えている点、及び記録媒体K1の代わりに記録媒体K1aを備えている点が、図1に示した携帯機器1-1と相違している。尚、他の携帯機器1-2a~1-naも携帯機器1-1aと同様の構成を有している。

【0063】

待機リスト表示部16は、携帯機器1-1aのユーザ等の要求に応じてサーバ3aから待機リストを取得し、携帯機器1-1aの画面に表示する機能を有する。ここで、待機リストは、携帯機器1-1aに移動するためにサーバ3aで待機中の移動エージェントのリストである。従って、待機リストは、0個以上の待機状態にある移動エージェントの識別子を含む。更に、待機リストは、各識別子に対して付加的な情報を加えた表になっている。図15に待機リスト470の一例を示す。待機リスト470は、移動エージェントの識別子と人間が解釈する文字列（例えば、移動エージェントを特徴付ける文字列）とから構成される。この待機リスト470は、文字列に基づいてどのような移動エージェントが待機中であるのかをユーザが認識することができるので、非常に有効である。また、待機リスト表示部16は、画面に表示した待機リスト中の、ユーザ等が選択した移動エージェントの識別子を含む移動エージェント取得要求をプログラム取得部11aに対して出力する機能を有する。

【0064】

プログラム取得部11aは、図1に示したプログラム取得部11が備えている機能に加え、待機リスト表示部16からの移動エージェント取得要求を受け付ける機能を有する。

【0065】

記録媒体K1aは、ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であり、携帯機器1-1aを携帯機器向け移動エージェント転送システムの一部として機能させるためのプログラムが記録されている。このプログラムは、携帯機器1-1a内のCPU（図示せず）によって読み取られ、その動作を制御することで、携帯機器1-1a上に、待機リスト表示部16、プログラム取得部11a、プログラム制御部12を実現する。

【0066】

サーバ3aは、待機リスト生成部31が追加されている点、及び記録媒体K3の代わりに記録媒体K3aを備えている点が図1に示したサーバ3と相違している。

【0067】

待機リスト生成部31は、或る携帯機器1-j a ($1 \leq j \leq n$) から待機リストが要求されたら、待機リストを生成し、情報転送装置2を用いて要求元の携帯機器1-j aに転送する機能を有する。ここで、待機リスト生成部31は、図14に示すように、エージェント転送部32内のエージェント待機部323と接続されており、そこから携帯機器1-j aに移動するために待機中の移動エージェントの識別子のリストを取得し、待機リストを生成する。

【0068】

記録媒体K3aは、ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であり、サーバ3aを携帯機器向け移動エージェント転送システムの一部として機能させるためのプログラムが記録されている。このプログラムは、コンピュータからなるサーバ3aによって読み取られ、その動作を制御することで、サーバ3a上に待機リスト生成部31、エージェント転送部32、エージェント受信部34、サーバ側計算処理部35を実現する。

【0069】

次に、本実施の形態の動作について説明する。尚、ここでは、待機リスト表示部16及び待機リスト生成部31の動作を中心に説明する。

【0070】

携帯機器1-j a内の待機リスト表示部16は、ユーザ等の指示に従って、待機リスト生成部31に待機リストを要求する待機リスト要求メッセージを送る（図16、ステップE10）。尚、待機リスト生成部31がメッセージの送信元を判別する手段を持たない場合、待機リスト要求メッセージに自携帯機器1-j aの携帯機器識別子を含める。

【0071】

待機リスト生成部31は、待機リスト表示部16からの待機リスト要求メッセージを受け付ける（図17、ステップG10）。メッセージの送信元である携帯機器1-j aの携帯機器識別子を鍵にして、エージェント待機部323から携帯機器1-j aに移動するために待機中の移動エージェントの識別子のリストを取得し、その識別子を利用して待機リストを生成し（ステップG20）、待機リスト表示部16へ返す（ステップG30）。

【0072】

待機リスト表示部16は、待機リストが返却されると、待機リスト表示部16を利用するものに待機リストの中から一つの移動エージェントを選択させる（図16、ステップE20）。ここで、待機リスト表示部16を人間（ユーザ）が利用する場合は、例えば、携帯機器1-jの画面に待機リストを表示して、ユーザに待機リストに載っている移動エージェントのうちの一つを選択させる。また、待機リスト表示部16を携帯機器1-jの他のシステムが利用する場合は、例えば、待機リストを他のシステムに渡して、その内の一つの移動エージェントを選択させる。

【0073】

待機リスト表示部16は待機リストの中から選択された識別子を引数にして、プログラム取得部11aに移動エージェント取得要求を出す（ステップE30）。これによりプログラム取得部11aは、図3のフローチャートに示す処理を行う。以後の動作は、第一の実施の形態と同様である。

【0074】

次に、本発明の第三の実施の形態について説明する。図18は本発明に係る携帯機器向け移動エージェント転送システムの第三の実施の形態の構成例を示すブロック図である。本実施の形態は、サーバ3の代わりにサーバ3bを備えている点が図1に示した第一の実施の形態と相違している。

【0075】

サーバ3bは、移動番号管理部33が追加されている点と、エージェント転送部32、エージェント受信部34、記録媒体K3の代わりにエージェント転送部32b、エージェント受信部34b、記録媒体K3bを備えている点が図1に示したサーバ3と相違している。

【0076】

本実施の形態で追加された移動番号管理部33の役割は、サーバ3bから或る携帯機器1-jへ移動し、再びサーバ3bへ戻ってくる移動エージェントが一つであることを保証するために利用する移動番号を管理することである。例えば、ネットワークの障害等により、携帯機器1-jのエージェント送信部15から送信された複数の同じ内容のメッセージ450がエージェント受信部34に到着するかも知れない。その様な場合に、移動番号はエージェント受信部34が最初の一つのメッセージだけを受け付け、あとのメッセージを無視することを可能にする。図19は移動番号管理部33が管理する移動番号管理データ460の一例を示す図であり、移動エージェントの識別子と移動番号とを項目にした表を移動番号管理データ460として管理する。

【0077】

エージェント転送部32bは、図20に示す構成を有するものであり、プログラム記述ファイル生成部321の代わりにプログラム記述ファイル生成部321bを備えている点が、第一の実施の形態におけるエージェント転送部32と相違している。プログラム記述ファイル生成部321bは、プログラム記述ファイル生成部321が備えている機能に加え、移動番号管理部33から移動番号を取得する機能や、プログラム記述ファイルに移動番号を含める機能を有する。

【0078】

エージェント受信部34bは、第一の実施の形態におけるエージェント受信部34が備えている機能に加え、移動番号管理部33から移動番号を取得する機能や、移動番号管理部33から取得した移動番号と携帯機器1-jからのメッセージ450b（移動エージェントをサーバ3bへ転送するためのメッセージであり、後で図22を参照して説明する）に含まれている移動番号とに基づいてメッセージ450bを受け付けるか否かを判定する機能や、移動番号管理部33に対して新しい移動番号の設定を要求する機能を有する。

【0079】

記録媒体K3bは、ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であり、コンピュータからなるサーバ3bを携帯機器向け移動エージェント転送システムの一部として機能させるためのプログラムが記録されている。このプログラムは、サーバ3bによって読み取られ、その動作を制御することで、サーバ3b上にエージェント転送部32b、移動番号管理部33、エージェント受信部34b、サーバ側計算処理部35を実現する。

【0080】

次に、本実施の形態の動作を説明する。尚、ここでは、移動番号管理部33で管理されている移動番号がどのように利用されるのかを中心にして、第一の実施の形態で説明した動作と異なる動作について説明する。

【0081】

本実施の形態では、図4に示したフローチャートのステップC30、C40の動作が、第一の実施の形態で説明した動作と異なるものになる。

【0082】

ステップC30では、プログラム記述ファイル生成部321bが、プログラム記述ファイル生成部321が行う処理に加え、移動番号管理部33に対して移動エージェントの識別子を渡す処理、および移動番号管理部33から返却される移動番号を受け取る処理を行う。また、移動番号管理部33は、プログラム記述ファイル生成部321bから移動エージェントの識別子が渡されると、図19の移動番号管理データ460から上記識別子に対応する移動番号を検索し、検索した移動番号をプログラム記述ファイル生成部321bに返り値として返す。また、ステップC30では、プログラムアーカイブ生成部322が、アーカイブ410を生成するが、本実施の形態で生成するアーカイブ410に含まれるプレースコードは、携帯機器1-jb上にエージェント送信部15の代わりにエージェント送信部15bを構築するものであり、その点が第一の実施の形態のアーカイブ410とは相違している。

【0083】

また、ステップC40では、プログラム記述ファイル生成部321bは、プログラム記述ファイル生成部321が生成するプログラム記述ファイル420に、ステップC30で受け取った移動番号を追加した図21に示すプログラム記述ファイル420bを生成する。

【0084】

更に、本実施の形態では、図3のフローチャートのステップA110の動作が、第一の実施の形態で説明した動作とは異なる。

【0085】

ステップA110では、エージェント送信部15が移動エージェントをサーバ3bへ返すためのメッセージを生成するが、本実施の形態では、第一の実施の形態におけるメッセージ450に移動番号を追加した、図22に示すようなメッセージ450bを生成する。

【0086】

更に、本実施の形態では、エージェント受信部34bの動作が第一の実施の形態のエージェント受信部34と異なるものになる。このエージェント受信部34bの動作を図23のフローチャートを用いて説明する。

【0087】

エージェント受信部34bは、エージェント送信部15から送られてきた、移動番号を含んだメッセージ450bを受信する(ステップH10)。次に、エージェント受信部34bは、メッセージ450bに含まれる移動エージェントの識別子を移動番号管理部33に渡し、移動番号管理部33は、識別子に対応する移動番号を返す(ステップH20)。エージェント受信部34bは、移動番号管理部33から取得した移動番号と、上記メッセージ450bに含まれる移動番号とを比較する(ステップH30)。もし同じであれば、初めて受け取るメッセージであるので次の処理へ進むが、異なる場合は、既にそのメッセージは受け付けていると判断してなにもしない。エージェント受信部34bは、移動番号管理部33に識別子を渡し、新しい移動番号の設定を要求する。移動番号管理部33は移動番号管理データ460の識別子に対応する移動番号を新しく生成して、設定する(ステップH40)。その後、エージェント受信部34bが、移動エージェントを復元する(ステップH50)。

【0088】

任意の移動エージェントの転送に対して割り当てられる移動番号は、システムが起動し終了するまでの間、前記移動エージェントの携帯機器への過去または未来の別の転送に対して割り当てられる他の移動番号と異なる必要がある。その様な移動番号を生成する一つの実施例としてカウンタがある。移動番号として、例えば最初に0を設定しておき、新しい移動番号の設定要求が来ると、その番号を一つ増やす。以上のような処理により、なんらかの障害によって複数の同じ内容のメッセージが到着したとしても、最初のメッセージの到着後に移動番号が変更されるため、次に到着した同じ内容のメッセージを無視することが可能になる。

【0089】

図1の携帯機器1と情報転送装置2の間の通信は、1999年6月、アール・エフ・シー2616、ハイパーテキスト・トランスファー・プロトコル・エイチ・ティ・ティ・ピー/1.1 (RFC2616, Hypertext Transfer Protocol-HTTP/1.1) 記載の、エイチ・ティ・ティ・ピー (HTTP) を用いることで容易に実現できる。情報転送装置2とサーバ3の間の通信は、Webサーバと、1999年12月、サン・マイクロシステムズ発行、ジャバ・サーブレット・スペシフィケーション、v2.2 (Sun Microsystems発行、Java Servlet Specification, v2.2) に記載のServletを利用することで容易に実現できる。

【0090】

また、本発明は、前述した第一、第二、第三の実施の形態以外に種々の変形が可能であり、例えば、第一の実施の形態の構成に、第二の実施の形態で説明した待機リスト表示部16、待機リスト生成部31および第三の実施の形態で説明した移動番号管理部33を追加するような変形を行うことができる。

【0091】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、サーバから携帯機器へ、携帯機器上に移動エージェントの実行環境を構築するためのプレースコードを送り、携帯機器がプレースコードに基づいて移動エージェントの実行環境(エージェント展開部、携帯側計算処理部、エージェント送信部等)を構築するので、サーバと携帯機器との間で移動エージェントを転送することが可能になる。

【0092】

また、本発明は、携帯機器に移動するために待機中の移動エージェントを示す待機リストを、サーバから携帯機器へ送信し、携帯機器においてユーザ等に待機リストを提示するようにしているので、ユーザ等が自携帯機器に移動するために待機中の移動エージェントを容易に認識することが可能になる。

【0093】

更に、本発明は、移動番号管理部を備えているので、ネットワーク障害などにより、サーバ側で同一の移動エージェントが複数動作してしまうという事態の発生を防ぐことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図 2】

エージェント転送部 3 2 の構成例を示すブロック図である。

【図 3】

携帯機器 1 - 1 ~ 1 - n の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4】

プログラム記述ファイル作成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5】

アーカイブの転送処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6】

移動エージェントの受信処理の流れを示すフローチャートである。

【図 7】

転送情報 4 0 0 の一例を示す図である。

【図 8】

アーカイブ 4 1 0 の一例を示す図である。

【図 9】

プログラム記述ファイル 4 2 0 の一例を示す図である。

【図 1 0】

メッセージ 4 5 0 の一例を示す図である。

【図 1 1】

エージェント待機部 3 2 3 が管理する第 1 の連想表 4 3 0 の一例を示す図である。

【図 1 2】

エージェント待機部 3 2 3 が管理する第 2 の連想表 4 4 0 の一例を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第二の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図 1 4】

エージェント転送部 3 2 と待機リスト生成部 3 1 との接続関係を示すブロック図である。

【図 1 5】

待機リスト 4 7 0 の一例を示す図である。

【図 1 6】

待機リスト取得処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 7】

待機リスト生成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 8】

本発明の第 3 の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図 1 9】

移動番号管理データ 4 6 0 の一例を示す図である。

【図 2 0】

エージェント転送部 3 2 b の構成例を示すブロック図である。

【図 2 1】

プログラム記述ファイル 4 2 0 b の一例を示す図である。

【図 2 2】

メッセージ 4 5 0 b の一例を示す図である。

、【図 2 3】

移動番号を利用した場合の移動エージェントの受信処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 4】

従来の携帯機器向けプログラム転送システムの一例を示すブロック図である。

【図 2 5】

従来の移動エージェント転送システムの一例を示すシーケンス図である。

【図 2 6】

移動エージェント 4 8 0 の一例を示す図である。

【符号の説明】

1 - 1 ~ 1 - n, 1 - 1 a ~ 1 - n a … 携帯機器
1 1, 1 1 a … プログラム取得部
1 2 … プログラム制御部
1 3 … エージェント展開部
1 4 … 携帯側計算処理部
1 5 … エージェント送信部
1 6 … 待機リスト表示部
K 1, K 1 a … 記録媒体
2 … 情報転送装置
3, 3 a, 3 b … サーバ
3 1 … 待機リスト生成部
3 2, 3 2 b … エージェント転送部
3 2 1, 3 2 1 b … プログラム記述ファイル生成部
3 2 2 … プログラムアーカイブ生成部
3 2 3 … エージェント待機部
3 3 … 移動番号管理部
3 4 … エージェント受信部
3 5 … サーバ側計算処理部
K 3, K 3 a, K 3 b … 記録媒体
4 0 0 … 転送情報
4 1 0 … アーカイブ
4 2 0, 4 2 0 b … プログラム記述ファイル
4 3 0 … 第 1 の連想表

4 4 0…第 2 の連想表

4 5 0, 4 5 0 b…メッセージ

4 6 0…移動番号管理データ

4 7 0…待機リスト

4 8 0…移動エージェント

5…携帯機器

5 1…プログラム取得部

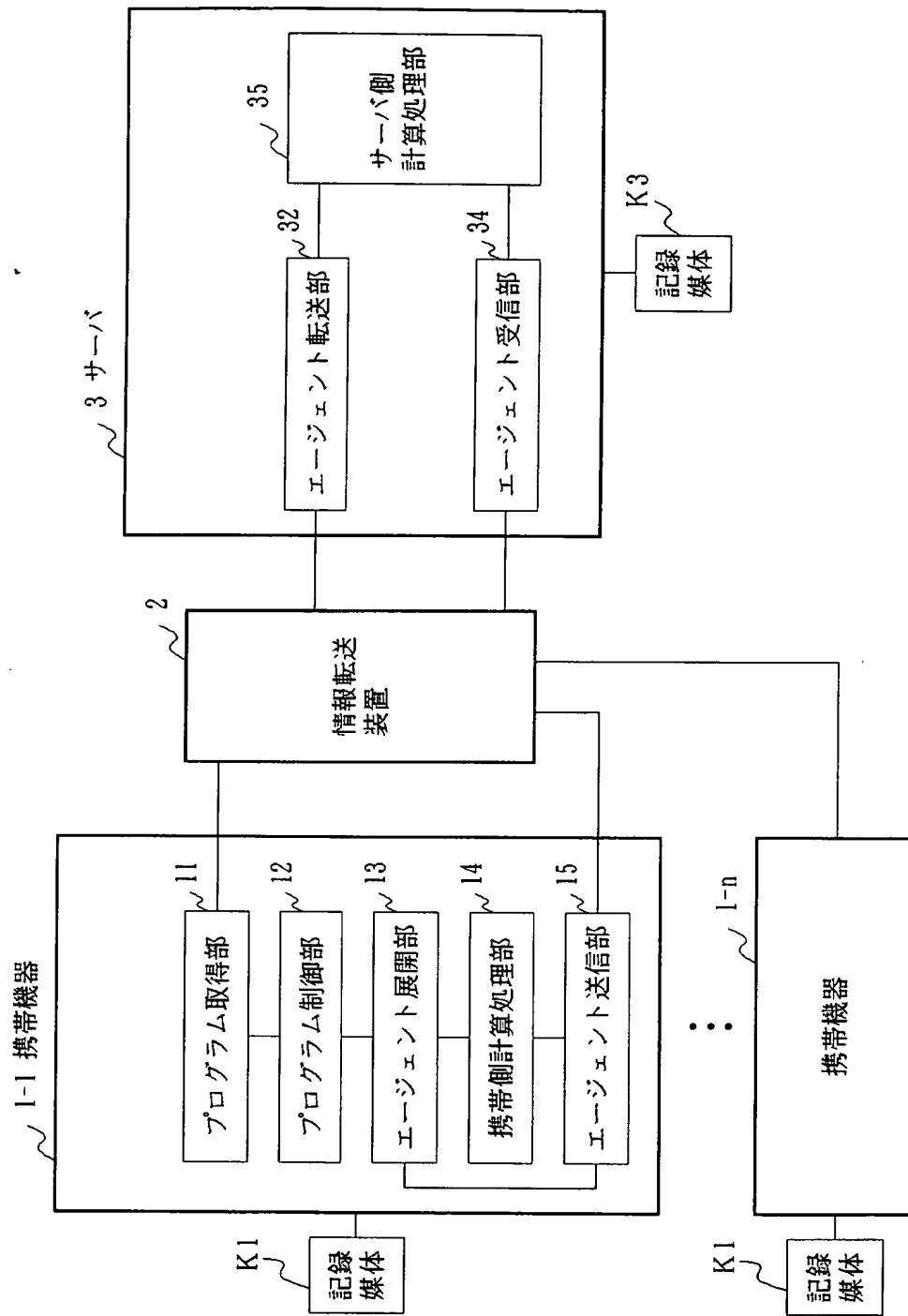
5 2…プログラム制御部

6…情報転送装置

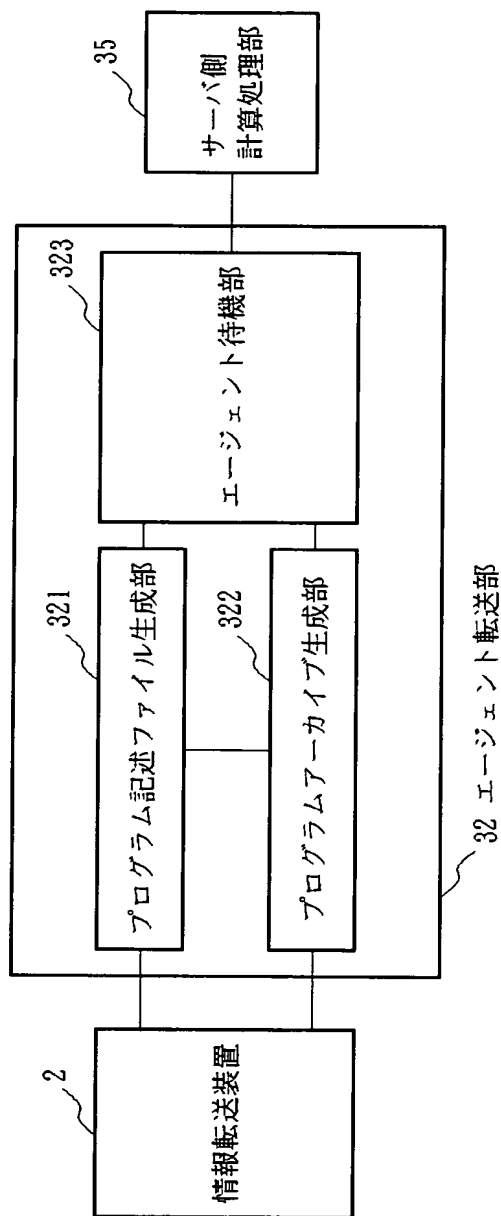
【書類名】 図面

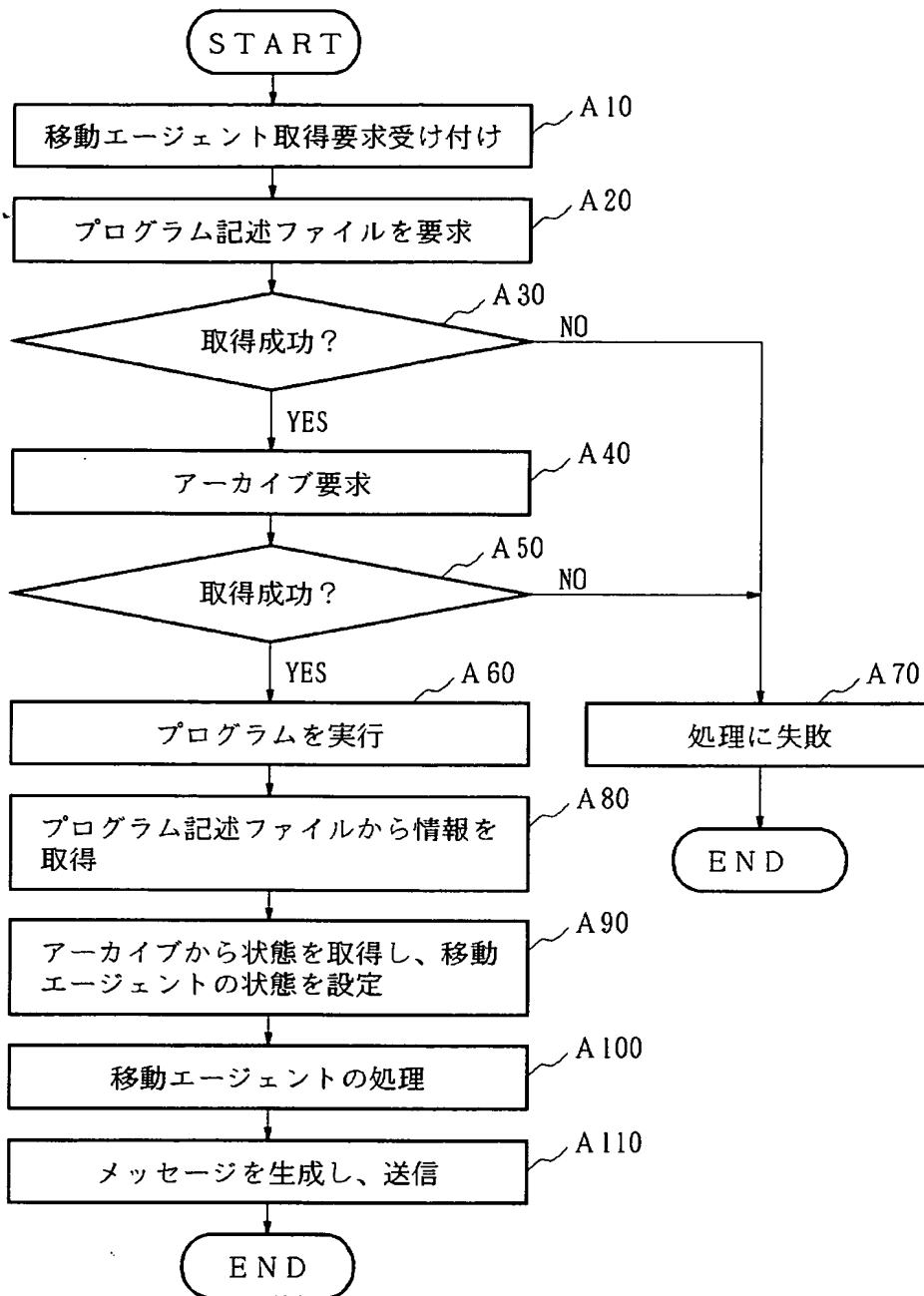
【図 1】

【図2】

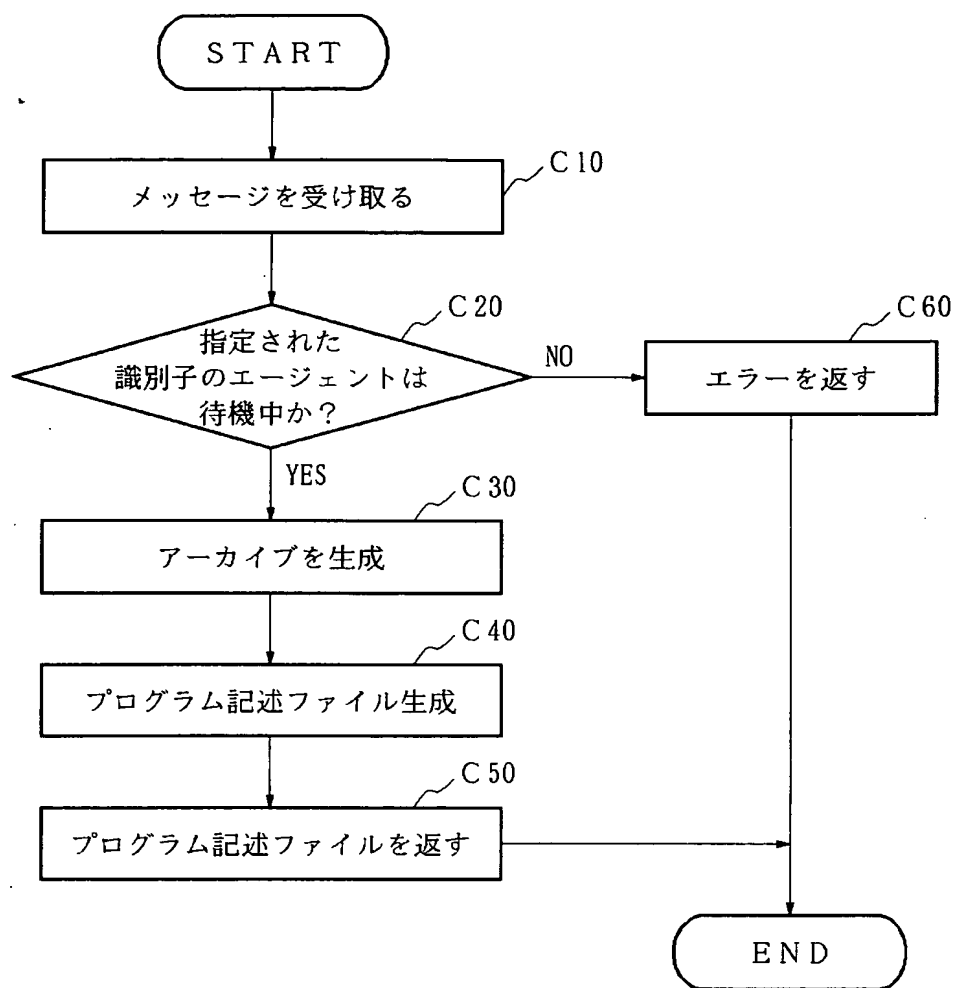


【図3】

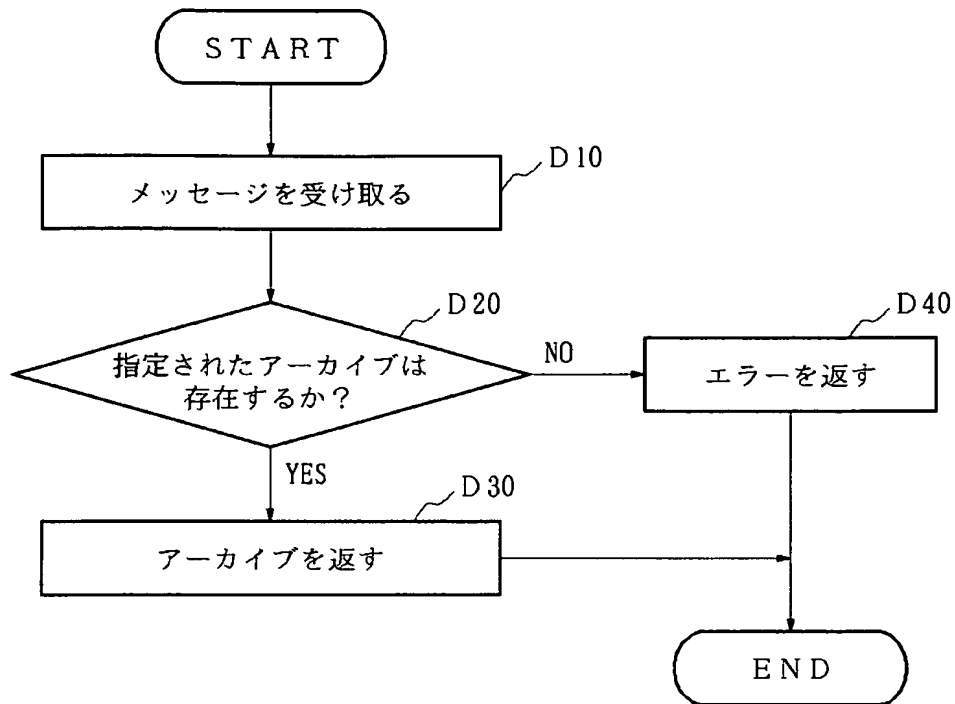




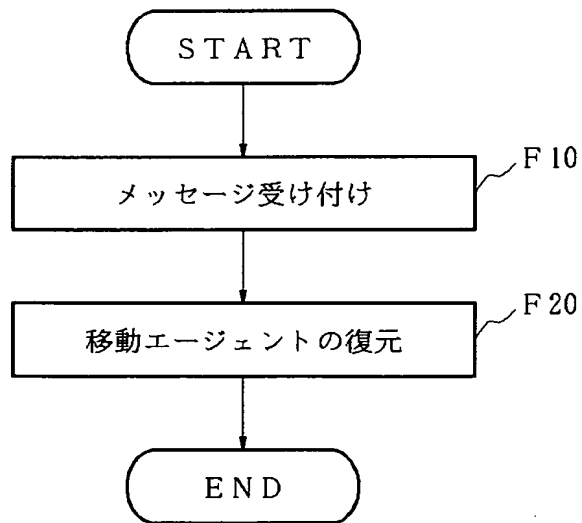
【図4】



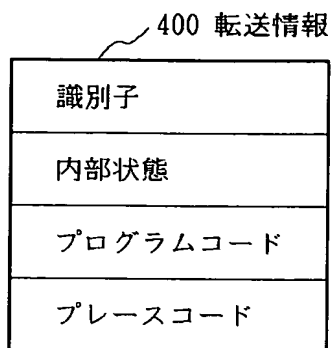
【図5】



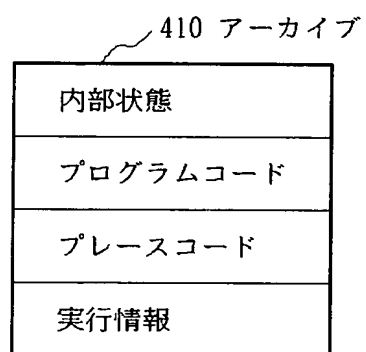
【図6】



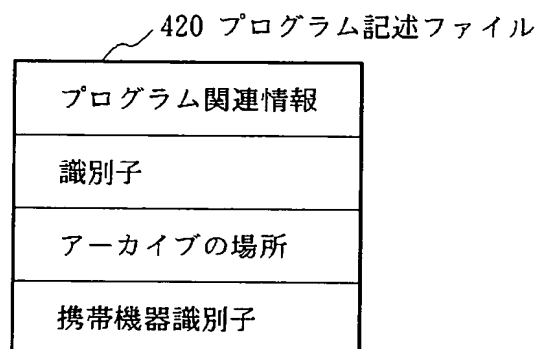
【図7】



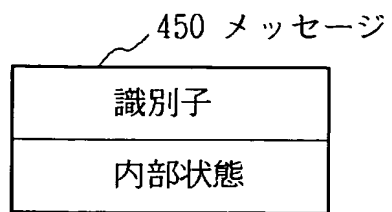
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 1 1】

430 第 1 の連想表

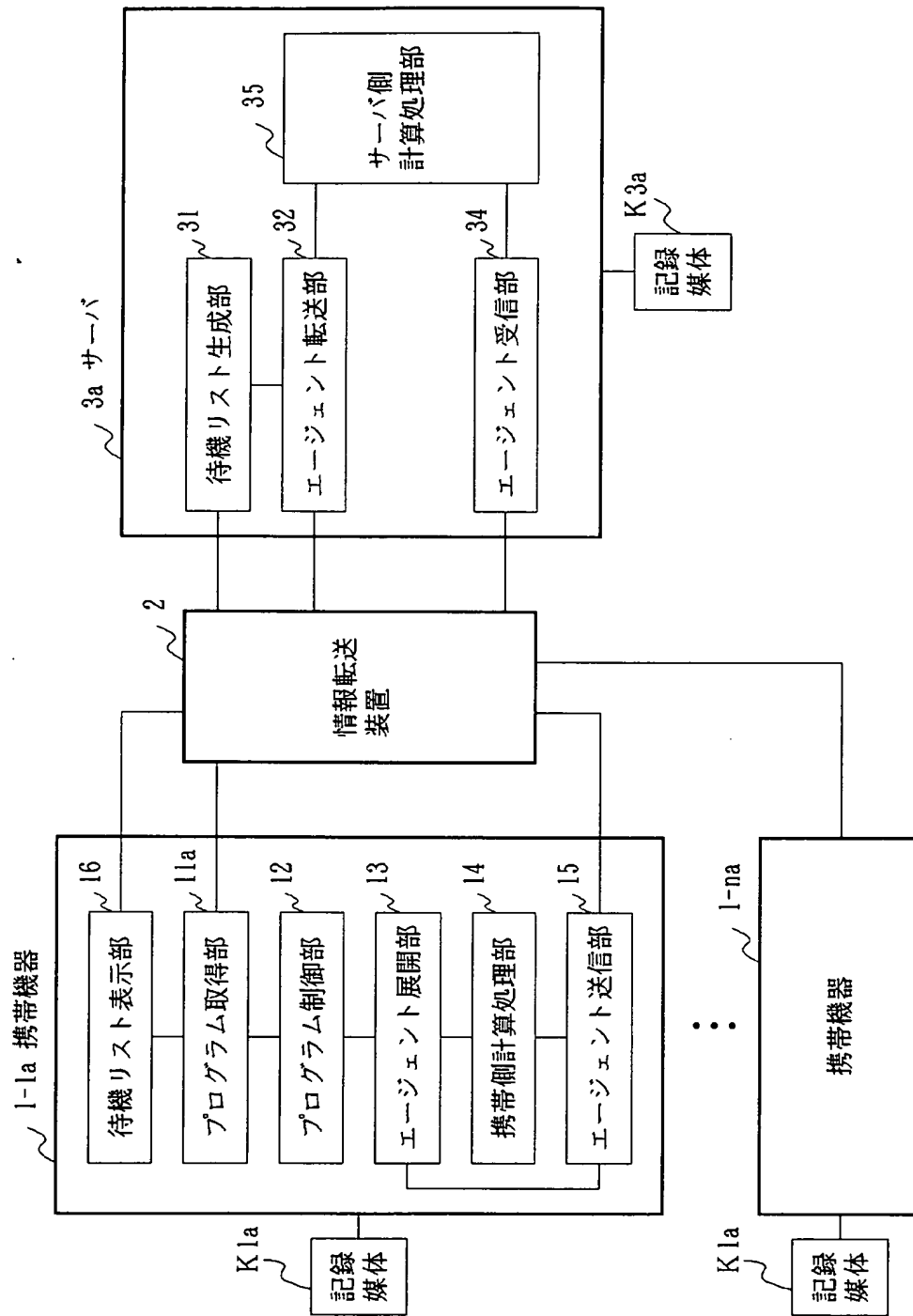
| 携帯機器識別子 | 識別子のリスト |
|---------|---------|
| ⋮ | ⋮ |
| | |

【図 1 2】

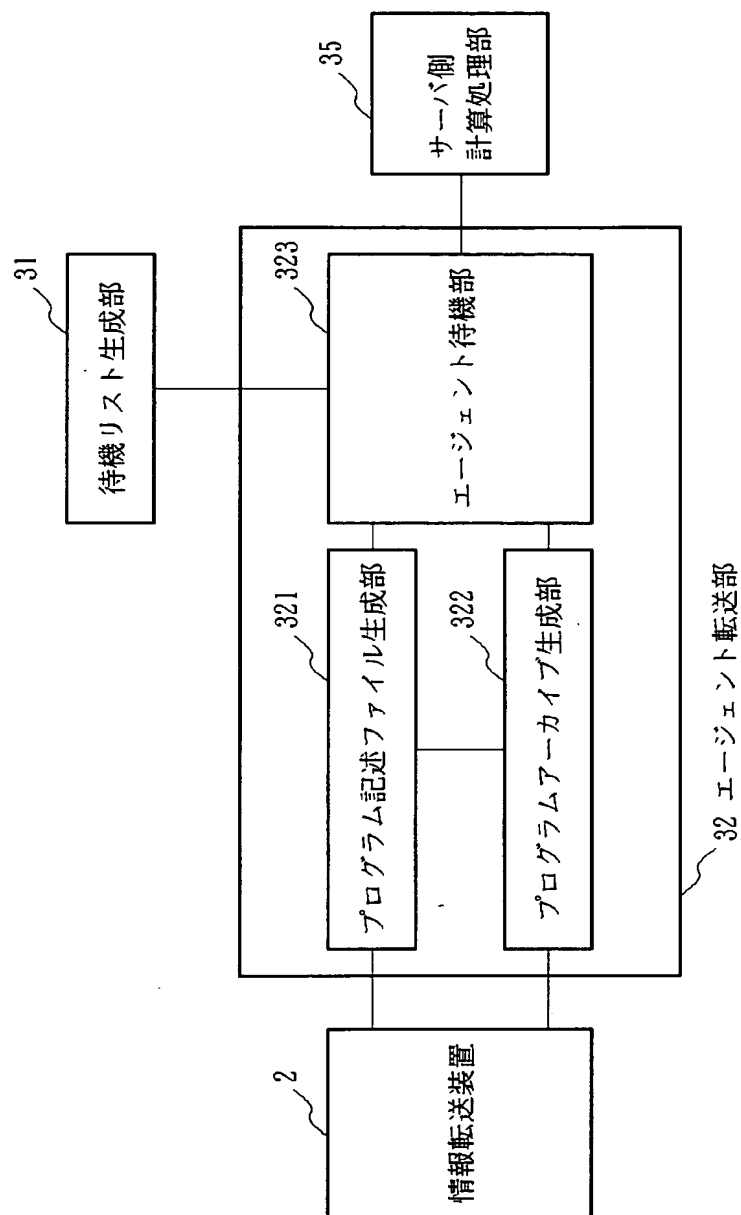
440 第 2 の連想表

| 識別子 | (内部状態、コードの場所) |
|-----|---------------|
| ⋮ | ⋮ |
| | |

【図 1 3】



【図14】

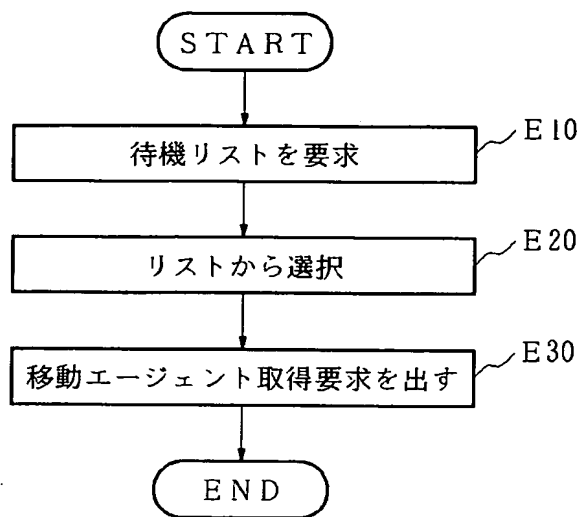


【図15】

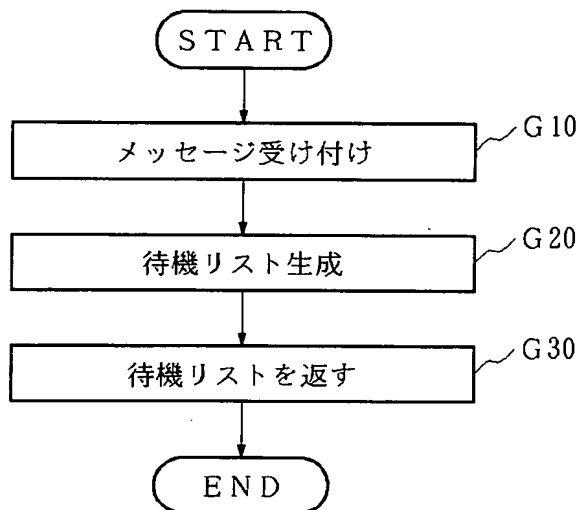
470 待機リスト

| 識別子 | 移動エージェントを特徴づける文字列 |
|-----|-------------------|
| ⋮ | ⋮ |
| | |

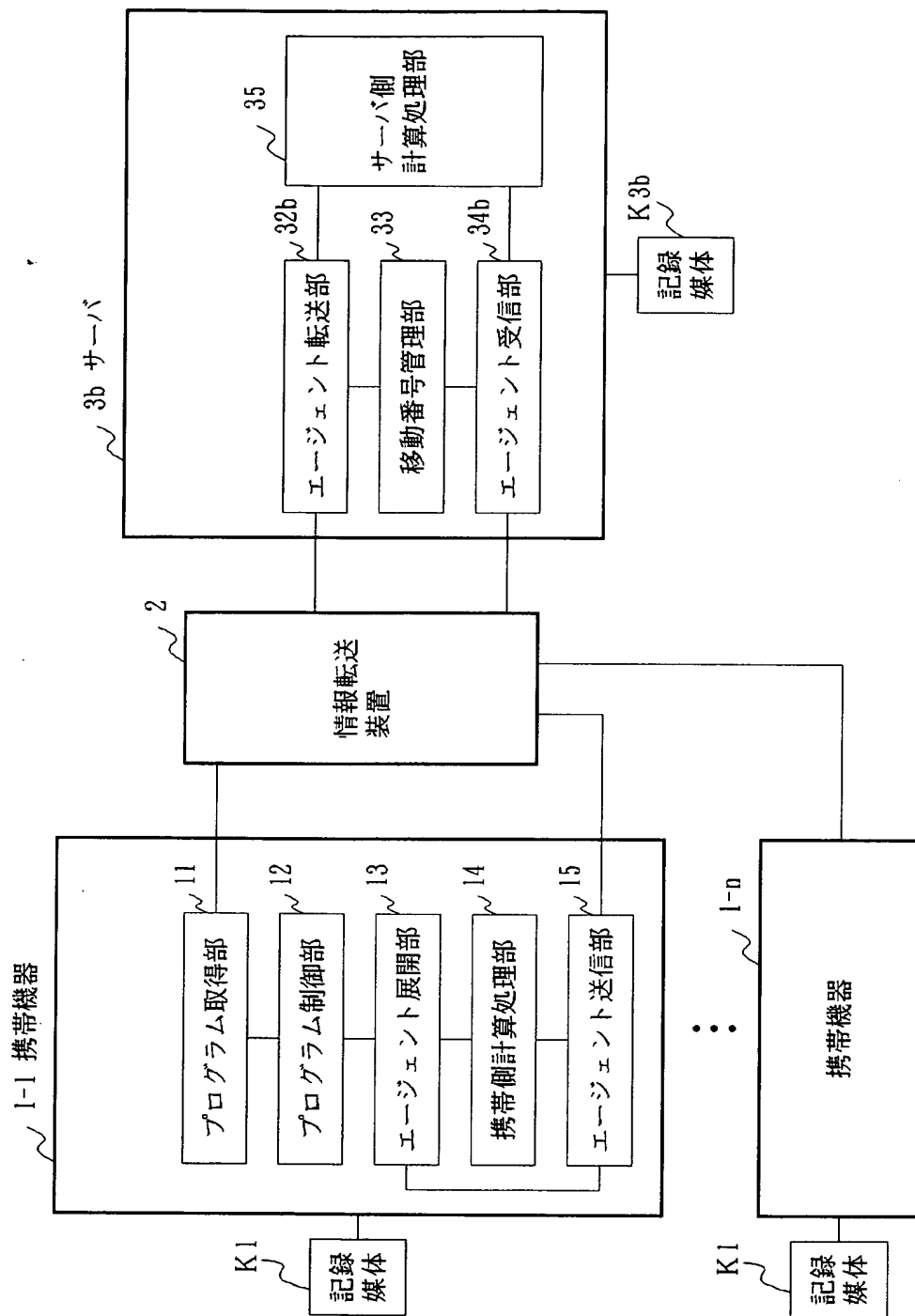
【図16】



【図17】



【図18】



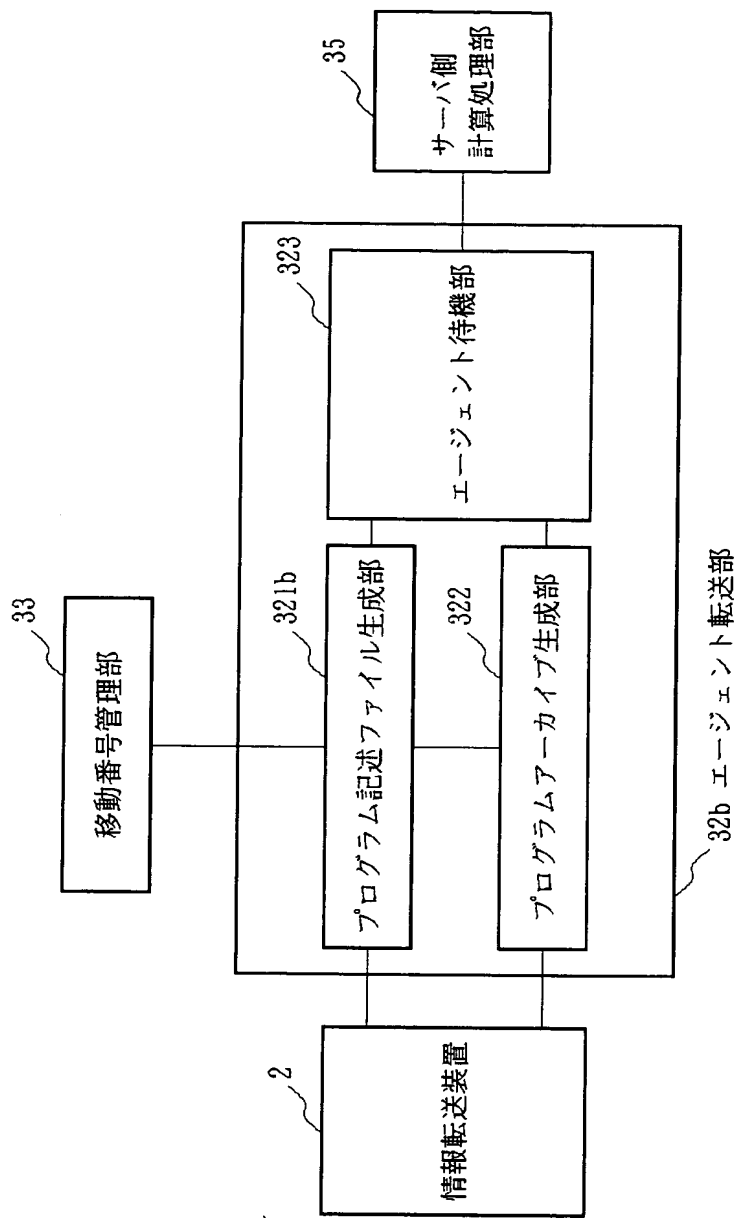
【図19】

| 識別子 | 移動番号 |
|-----|------|
| ⋮ | ⋮ |
| | |

460 移動番号管理データ

【図20】

【図 21】



420b プログラム記述ファイル

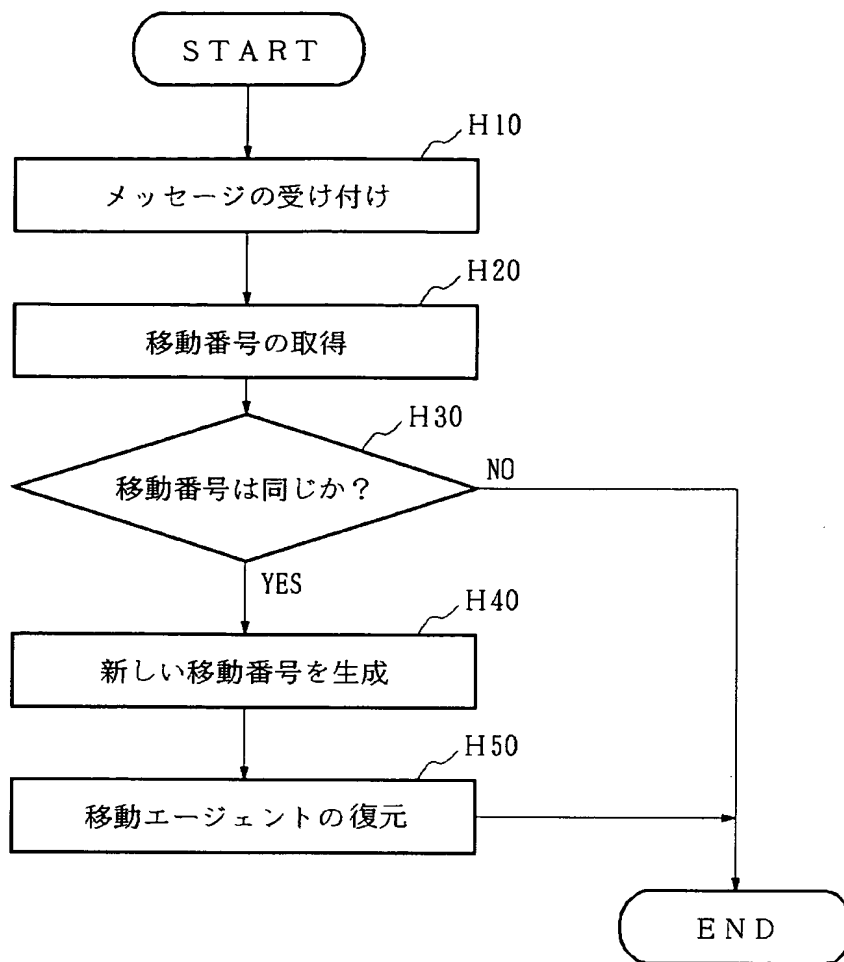
| |
|-----------|
| プログラム関連情報 |
| 識別子 |
| アーカイブの場所 |
| 携帯機器識別子 |
| 移動番号 |

【図 2 2】

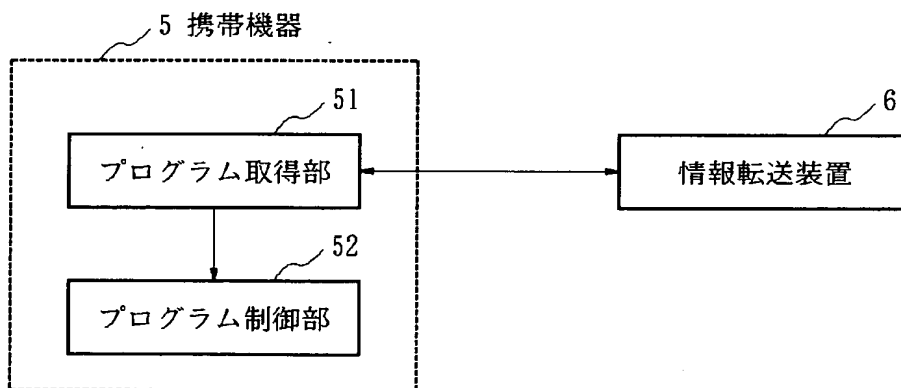
450b メッセージ

| |
|------|
| 識別子 |
| 内部状態 |
| 移動番号 |

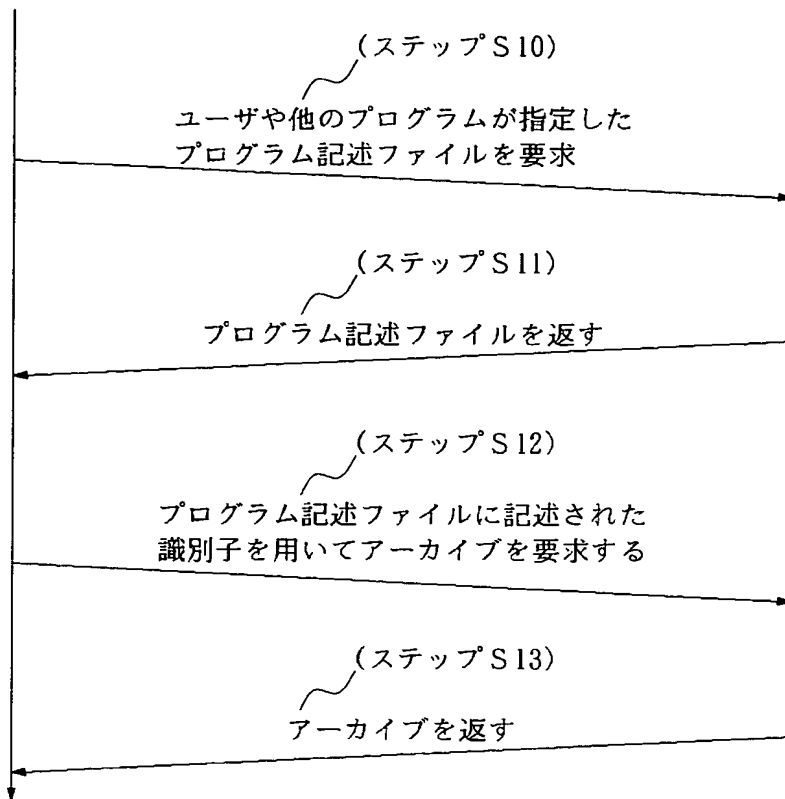
【図 2 3】



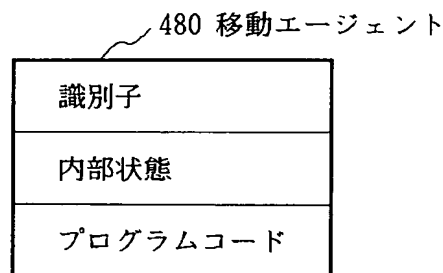
【図24】



【図25】



【図 2 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 携帯機器とサーバとの間で、移動エージェントの移動を可能にする。

【解決手段】 プログラム取得部 1 1 は、エージェント転送部 3 2 から、移動エージェントのプログラムコードに実行環境を与えるプレースコードを含んだ転送情報を取得する。転送情報に含まれるプレースコードは、プログラム制御部 1 2 により解釈実行され、エージェント展開部 1 3、携帯側計算処理部 1 4、エージェント送信部 1 5 が実現される。エージェント展開部 1 3 により移動エージェントが復元され、復元された移動エージェントは、携帯側計算処理部 1 4 で処理を行なう。処理が終了した移動エージェントは、エージェント送信部 1 5 からエージェント受信部 3 4 に送り返される。エージェント受信部 3 4 は、受け付けた移動エージェントを復元し、移動エージェントは、サーバ側計算処理部 3 5 で再び処理を開始する。

【選択図】 図 1

